

## DHAYA': ELABORACIÓN DE ENCURTIDOS A BASE DE LACTOSUERO

### DHAYA': ELABORATION OF WHEY-BASED PICKLED PRODUCTS.

Recibido: 07 de junio del 2022

Aceptado: 16 de junio del 2022.

V. Galván Cabrera<sup>1</sup>

V. Silva Torres<sup>2</sup>

A. Villanueva Rodríguez<sup>3</sup>

C. Mojica Mesinas<sup>4</sup>

### RESUMEN

El presente proyecto aborda la elaboración de encurtidos a base de lactosuero, para ello es necesario la obtención de la materia prima la cual es el suero de leche cruda que a través de un proceso de biofermentación, este se va monitoreando hasta obtener un pH deseado; en este punto se procede a una desnaturalización de la proteína del lactosuero a través de un proceso térmico y de presurización. Después de este proceso térmico, se procede al enfriamiento y separación por medio de filtrado, en el cual se obtienen dos semiproductos por un lado el sólido coagulado de las proteínas (torta de filtrado) y el lixiviado.

Para la elaboración de los encurtidos se utiliza solamente la parte lixiviada (líquido) que es el que contiene ácido láctico, agua y sales disueltas principalmente, el pH se mantiene aun después de este proceso y el ácido láctico diluido en este lixiviado, es el que ayuda al encurtido de los productos que se desean elaborar. En la fabricación de los encurtidos se utilizan materias primas que son comúnmente utilizadas en este tipo de conservación de alimentos, como son: chiles, cebollas, zanahorias, cuero de cerdo, brócoli, coliflor entre muchos más. Para la elaboración de los encurtidos se procede al corte de estos a un tamaño deseado, después se les da un pretratamiento que consiste en un escalde y posteriormente se envasan, se le adiciona el lactosuero y se procede a una ultrapasteurización; dejándolo en reposo (Asas, Matavaca, Llanos, Verdezoto, 2021).

**PALABRAS CLAVE:** Encurtido, lactosuero, escalde, biofermento, ultrapasteurización

### ABSTRACT

This project addresses the production of whey-based pickles, for which it is necessary to obtain the raw material, which is raw milk whey, which is monitored through a biofermentation process until a desired pH is obtained; At this point, whey protein is denatured through a thermal and pressurization process. After this thermal process, we proceed to cooling and separation by filtering, in which two semi-products are obtained, on the one hand, the coagulated solid of the proteins (filter cake) and the leachate.

For the elaboration of the pickles, only the leached part (liquid) is used, which is the one that contains lactic acid, water and dissolved salts mainly, the pH is maintained even after this process and the lactic acid diluted in this leachate, is the one that aid in the pickling of the products to be made. In the manufacture of pickles, raw materials are used that are commonly used in this type of food preservation, such as: chili peppers, onions, carrots, pork skin, broccoli, cauliflower, among many others. For the elaboration of the pickles, they are cut to a desired size, then they are given a pretreatment that consists of a scald and later they are packaged, the whey is added and an ultra-pasteurization is carried out; leaving it at rest (Asas, Matavaca, Llanos, Verdezoto, 2021)..

<sup>1</sup> Alumno del programa de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM, Campus Ciudad Valles. 19690154@tecvalles.mx

<sup>2</sup> Alumna del programa de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM, Campus Ciudad Valles. 19690201@tecvalles.mx

<sup>3</sup> Alumna del programa de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM, Campus Ciudad Valles. 19690272@tecvalles.mx

<sup>4</sup> Profesor del programa de Ingeniería Ambiental del TecNM, Campus Ciudad Valles. cuitlahuac.mojica@tecvalles.mx

**KEY WORDS:** Pickling, whey, scalding, bioferment, ultrapasteurization

## INTRODUCCIÓN

Los productores queseros desechan al suelo y a los afluentes hídricos el lactosuero, el cual es un residuo que requiere una alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO); se pretende revalorizar este residuo convirtiéndolo en un subproducto para la elaboración de encurtidos (Callejas, Prieto, Reyes, Marmolejo, Méndez, 2012).

El objetivo es elaborar encurtidos a base de lactosuero, para el aprovechamiento de un residuo de la industria quesera, revalorizándolo y convirtiéndolo en materia útil.

El proyecto aborda el tema de la elaboración de encurtidos a base de lactosuero, el cual consiste en varias etapas como son: estudio del arte; ubicación de productores queseros los cuales serán potenciales proveedores; la siguiente etapa será la biofermentación en la cual se obtendrá un pH que permita elaborar encurtidos; la siguiente etapa será desnaturalización del producto para posteriormente realizar una separación por medio de filtrado; con el subproducto líquido se procede a la elaboración de encurtidos y finalmente se le da una etapa de reposo para que se realice el encurtido en los productos deseados (Salgado, Eusebio, 2010).

## METODOLOGÍA

El lugar donde se desarrollo fue en las instalaciones del Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Valles en el municipio de Ciudad Valles San Luis Potosí en el marco del evento “INNOVATEC 2022”. El cual es desarrollado en varias etapas que a continuación se describen:

### **Etapa 1.**

Consistió en la investigación documental de publicaciones, con respecto al uso del lactosuero y sus aplicaciones, así como libros sobre la ciencia de la leche. De ellos se pudo determinar que existen muchas aplicaciones del lactosuero como son la obtención de proteínas del suero de leche, la obtención de sustituto de leche materna, bebidas funcionales, sólidos para el enriquecimiento de productos lácticos, etc.; pero muy pocos acerca de encurtidos, mismo que es la intención de este proyecto (Chacón, Rentería, Chávez, Rodríguez, 2017).

### **Etapa 2.**

Consistente en la localización de posibles proveedores de lactosuero. En esta, el proveedor más factible, fue uno localizado en el municipio de Tamuín, el cual se dedica a la elaboración de quesos; de el se obtiene de manara gratuita el subproducto (Suero de leche crudo). Es conveniente aclarar que existen más proveedores en los municipios de Tanquián, San Vicente, Ébano y el norte de Veracruz; pero en el municipio de Cd. Valles no fue posible encontrar un productor quesero.

### **Etapa 3.**

La siguiente etapa consiste en la biofermentación del lactosuero, Para que, por medio de procesos bioquímicos, la lactosa presente en el líquido sea transformada por los lactobacilos en ácido láctico, en cual es posible monitorear con la medición del pH y su comportamiento

a través del tiempo. Para ello se monitoreo el pH del proceso de biofermentación durante las primeras horas y a lo largo de los días hasta obtener un pH de 2.95; que es el pH ideal para poder realizar el proceso de encurtido en los productos deseados (Herryman, Blanco, 2005).



**Figura. 1** pH del lactosuero recién recolectado de la quesería. Fuente: Propia (2022)



**Figura 2.** pH del lactosuero después de la biofermentación. Fuente: Propia (2022)

#### **Etapas 4.**

Esta consiste en la desnaturalización de las proteínas del lactosuero mediante un proceso térmico y de presurización. Como se utiliza una olla de presión la forma de medición fue a través de un manómetro de baja presión para vapor y se monitorea hasta alcanzar 1.3 kg/cm<sup>2</sup> (manométrico) y por medio de tablas de vapor saturado se obtiene la temperatura a la cual se esta desnaturalizando la cual corresponde a 124° C aproximadamente. Después de esto se deja enfriar por un día a temperatura ambiente (Mazorra, Moreno, 2019).



**Figura 3.** Colocación del suero en la olla de presión. Fuente: Propia (2022)



**Figura 4.** Desnaturalización de las proteínas. Fuente: Propia (2022)



**Figura 5. Lactosuero despues de un dia de enfriamiento. Fuente: Propia (2022)**

### **Etapa 5.**

Consiste en la separación por medio del proceso de filtrado por medio de una tela de algodón, del cual se obtienen dos subproductos; los sólidos, los cuales son las proteínas desnaturalizadas y el lixiviado, el cual es el material de interés del estudio; en él está presente en ácido láctico al final de este proceso, nuevamente se le verifica el pH, resultando el mismo valor de 2.95 (Nanfra, Logrippo, Ortubia, 2010).



**Figura 6. Filtrado del producto obtenido después de la desnaturalización de las proteínas. Fuente: Propia (2022)**

### **Etapa 6.**

Teniendo ya el lixiviado que se va a utilizar se procede al corte de los materiales a encurtir.

### **Etapa 7.**

Se prosigue con un pretratamiento térmico de los materiales a procesar, el cual es un escalde en agua caliente y un minuto de inmersión; después de este se procede a enfriarlos de forma inmediata, generando un choque térmico, maximizando el proceso de escalde.

## Etapa 8

En este momento se procede a la ultra-pasteurización de los frascos de vidrio para el envase, para ello se sumergen en agua en un recipiente con tapa de presurizado, sometiéndolo durante 20 minutos al tratamiento térmico. Esto minimiza la presencia de microorganismos patógenos y elimina la flora banal presente en los frascos; realizada esta acción se procede a secar los frascos, teniendo el cuidado de no contaminarlos (Parra, 2009).



**Figura 7. Ultra-pasteurización de los frascos. Fuente: Propia (2022)**

## Etapa 9.

Ya teniendo el lixiviado, el producto cortado a encurtir con el pretratamiento térmico y los frascos de vidrio pasteurizados, se procede al envasado. Para ello, se colocan las materias a encurtir, en el interior del frasco; se agregan las especias que uno desee, por ejemplo: ajo, laurel, clavo, tomillo, o las que sean del agrado de quien las prepare. Posterior a esto, se hace el llenado con lactosuero desnaturalizado, dejando un espacio de aproximadamente un centímetro antes de que se llene en su totalidad el frasco (Poveda, 2013).



**Figura 8. Llenado de los fracos con el producto. Fuente: Propia (2022)**



**Figura 9. Colocación del lactosuero. Fuente: Propia (2022)**



**Figura 10. Cerrado del frasco. Fuente: Propia (2022)**

### **Etapa 10**

Se Someten los frascos ya con el producto envasado, a un proceso de ultra-pasteurización a baño María con agua hirviendo, durante un tiempo de 20 min, teniendo el cuidado de dejar ligeramente la tapa suelta, para que el aire sea desplazado por el vapor de agua; generando una atmósfera modificada al alcanzar una temperatura de entre 96° a 100°C. Pasado este tiempo se procede a cerrar herméticamente los frascos y retirarlos del baño María (Santolaya, Pérez, Grande, 2016).

### **Etapa 11**

Una vez teniendo el producto ya ultra-pasteurizado y fuera del baño María, se seca y se deja reposar antes de su consumo, durante tres días. Se verifica que la tapa presente una concavidad, el cual es indicativo de que el tratamiento térmico fue adecuado (Posada, Milena, Ramírez, 2011).



**Figura 11. Reposo del producto antes de su consumo. Fuente: Propia (2022)**

## Etapa 12

Se etiqueta el producto dependiendo de su contenido y se realizan pruebas organolépticas en el producto final, como son: olor, sabor, color, apariencia y textura. Realizando para ello un test de evaluación sensorial (Parra, 2009).



**Figura 12. Producto ya etiquetado listo para consumo. Fuente: Propia (2022)**

## RESULTADOS

El procedimiento tuvo como resultado una diversidad de encurtidos, los cuales en comparación con las características de los de ácido acético son muy semejantes y de acuerdo a la evaluación sensorial, en la gran mayoría de los casos, no percibieron el uso de lactosuero como agente para encurtir (Posada, et al, 2011).

Al revalorizar el suero de leche, se reduce en parte la contaminación que se presenta en los suelos y efluentes hídricos, al no ser vertido este desecho al suelo o al agua (Chacón et al, 2017).

Es posible la utilización de diversas materias prima para encurtir, como son: cebolla, ajos, chile, zanahoria, brócoli, coliflor, cueros de cerdo, patitas de cerdo, entre otros factibles de encurtir (Salgado, 2010).

El tiempo de conservación del encurtido utilizando lactosuero desnaturalizado es de 1 año.

Los costos de producción para 50 frascos de chiles encurtidos, se presentan a continuación (el precio puede variar debido a que la materia prima puede aumentar o disminuir de precio por diversos factores):

**Tabla 1. Costo para la producción de 50 unidades**

Costos de producción de 50 unidades				
Elemento	Tipo de unidad	Unidades	Precio por unidad	Costo
Frascos de vidrio	Caja con 50	1	\$700	\$700
Lactosuero	Garrafa con 20 litros	2	\$40	\$40
Hortalizas (chile, cebolla, brócoli, coliflor y zanahoria)	Bolsas de kg	7 (Tres de chile y una de cada hortaliza restante)	\$15	\$105
Especias (Ajo, clavo, pimienta, laurel, orégano)	Bolsas de 20 gr	5 (una de cada especia)	\$5	\$20
Sal	Bolsa de 1 kg	2	\$20	\$20
Desinfectante de hortalizas	Botella de 15 ml	1	\$20	\$20
Manta de cielo	Metros	2	\$24	\$48
Filtros de café	Paquetes con 100	1	\$30	\$30
Viáticos	Litros	7	\$21.70	\$152
Gas	Litros	2	\$14.44	\$28.88
Agua	Garrafón de 20 lts	1	\$18	\$18
Energía eléctrica	kWh	2	\$1.012	\$2.024
Desgaste del equipo que se va a utilizar	-----	-----	\$10.50	\$10.50
Inversión para la producción de 50 frascos de encurtidos				<b>\$1194.40</b>

Para la producción de 1 frasco: \$23.88 pesos

## CONCLUSIONES

Se demostró que a partir del lactosuero que suele ser desperdiciado podemos darle un gran aprovechamiento convirtiéndolo en un producto de alto contenido en nutrientes, ideal para elaborar diversos productos derivados de este subproducto del queso además de favorecer al consumidor y al medio ambiente, en este caso por medio de encurtidos para la conservación de productos perecederos, comprobando que alarga la vida de los alimentos utilizados, conserva su buen sabor y propiedades organolépticas.

Algunas mejoras que se podrían hacer son:

**Propiedades.** El producto puede ser sometido a un análisis proximal y organoléptico como garantía de control de calidad y, en específico, los encurtidos tradicionales al usar ácido acético dejan de ser una opción para que algunas personas lo consuman, Dhaya´ al usar ácido láctico, sería una opción para los consumidores que padecen de algún problema gastrointestinal previniendo así intolerancias y teniendo un mejor control nutricional, es por eso que estos análisis permitirían conocer si es un producto, que las personas dentro de este mercado pueden consumir, expandiendo así su alcance siendo benéfico para la salud y como otra opción de consumo de encurtidos.

**Envasado.** Este se realiza en un frasco de vidrio, el cual permite que las hortalizas contenidas en este se conserven y que el ácido láctico se visualice, este también crea un efecto de vacío en el producto, sin embargo, se sugiere envasar en latas, por el costo de producción, al ser mucho más económico.

Sin embargo, el frasco de vidrio no es muy viable por su costo, si se pretende lograr una mayor producción. La mejora del producto es el enlatado, el cual puede transportar líquidos de forma segura siendo muy resistente, así mismo y al ser opaco bloquea la luz reduciendo en gran medida el deterioro del producto alargando su vida, de igual manera es reciclable y viable ya que dentro de la institución se cuenta con el equipo para realizar este proceso, por ende, en cuanto a costos de producción se reduciría en gran medida el costo unitario.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Asas, C., Matavaca, S., Llanos, C., & Verdezoto, D. (2021). El lactosuero: impacto ambiental, usos y aplicaciones vía mecanismos de la biotecnología. *Agroindustrial Science*, 105-116.
- Herryman Munilla, M., & Blanco Carracedo, G. (2005). Ácido láctico y poliláctico: Situación actual y tendencias. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 49-59.
- Mazorra Manzano, M. Á., & Moreno Hernández, J. M. (2019). Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería. *Biología y Ciencias Agroindustriales*, 133-144.
- Nanfra, S., Logrippo, A., & Ortubia, C. (2010). Producción de ácido láctico por vía biotecnológica. *Revistas: Temas Agrarios*, 1-5.
- Parra Huertas, R. A. (2009). Lactosuero importancia en la industria de alimentos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 4967-4982.
- Posada, K., Milena Terán, D., & Ramírez Navas, J. S. (2011). Empleo de lactosuero y sus componentes en la elaboración de postres y productos de confitería. *La Alimentación Latinoamericana*, 66-73.
- Poveda Espinosa, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*, 397-403.
- Salgado, B., & Eusebio, P. (2010). Proceso de elaboración de vegetales encurtidos y su